

# **PROTOTYPE ROBOT PEMINDAH BARANG DENGAN KENDALI SARUNG TANGAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**RATIH WITAYANA TRIAN SOERIPTO**

**D 400 140132**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROTOTYPE ROBOT PEMINDAH BARANG DENGAN  
KENDALI SARUNG TANGAN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

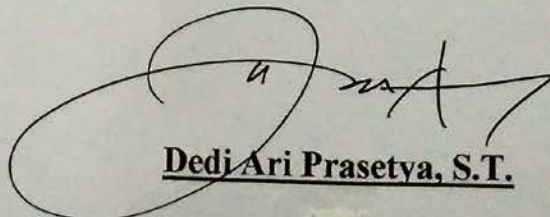
oleh:

**RATIH WITAYANA TRIAN SOERIPTO**

**D 400 140132**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Dedi Ari Prasetya, S.T.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROTOTYPE ROBOT PEMINDAH BARANG DENGAN  
KENDALI SARUNG TANGAN**

**OLEH**

**RATIH WITAYANA TRIAN SOERIPTO**

**D400 140132**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 20 Januari 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

- 1. Dedi Ari Prasetya, S.T.  
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Ratnasari Nur Rochmah, ST,MT  
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Umi Fadlilah, ST.MEng  
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)  
*Ratnasari Nur Rochmah*  
(.....)  
*Umi Fadlilah*  
(.....)

**Dekan,**  
  
*[Signature]*  
**M. T. Ph.D.**  
**NIK. 682**

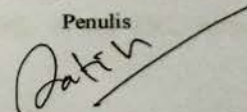
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Januari 2018

Penulis



**RATIH WITAYANA TRIAN SOERIPTO**

**D 400 140132**

# **PROTOTYPE ROBOT PEMINDAH BARANG DENGAN KENDALI SARUNG TANGAN**

## **Abstrak**

Robot adalah suatu perangkat atau sistem yang dibuat untuk mempermudah suatu pekerjaan manusia. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan robot agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya secara maksimal. Penelitian ini membuat sebuah prototype robot pemindah barang dengan kendali sarung tangan. Robot pemindah barang ini dapat berguna bagi industri-industri kimia yang memerlukan pemindahan barang tanpa harus kontak dengan manusia. Pada dunia militer sebagai penjinak bom. Robot dibuat dengan bahan akrilik sebagai desainnya. Pada sarung tangan terdiri dari sensor flex, sensor akan mendapat nilai ADC dari setiap tekukan jari, nilai ADC itu akan dirubah dan diolah oleh arduino nano menjadi data yang akan dikirim melalui bluetooth HC-05 sebagai master. Pada robot data diterima oleh Bluetooth HC-05 sebagai slave dan data tersebut diolah oleh arduino uno untuk menggerakkan motor dc serta motor servo. Jadi robot dapat berjalan dan memindahkan barang dari satu tempat ketempat yang lain. Robot memiliki komunikasi yang bagus antara robot dengan sarung tangan. Komunikasi yang dapat dijangkau oleh robot sejauh 20 meter dengan waktu yang dibutuhkan selama 2 detik. Pada jarak 25 meter sampai 30 meter robot masih bias menerima data tetapi data yang diterima kadang tidak bias diproses oleh robot. Berat yang dapat dipindah oleh robot maksimal sebesar 100 gram beban yang digunakan berupa balok dari kertas karton.

**Kata Kunci:** Arduinonano, Arduinouno, bluetooth HC-05, motor DC, motor servo, sarung tangan, sensor flex.

## **Abstract**

Robot is a device or system created to facilitate a human work. Various studies have been done to develop robots in order to function properly properly. This research makes a prototype robot transfer of goods with glove control. This goods transfer robot can be useful for chemical industries that require the transfer of goods without having contact with humans. In the military world as a bomb squad. Robot is made with acrylic material as its design. In the glove consisting of the flex sensor, the sensor will get the ADC value of each finger bend, the ADC value will be changed and processed by arduino nano into data to be sent through the HC-05 as the master bluetooth. In robot data received by Bluetooth HC-05 as slave and data is processed by arduino uno to drive dc motor and servo motor. So that robots can walk and move goods from one place to another. Robots have good communication between robots and gloves. Communication that can be reached by the robot as far as 20 meters. At a distance of 25 meters to 30 meters the robot can still receive data but the data received sometimes can not be processed by the robot. Weight that can be moved by the robot maximum of 100 grams.

**Keywords:** Arduinonano, Arduinouno, bluetooth HC-05, motor DC, motor servo, sarung tangan, sensor flex.



## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman saat ini sangat pesat. Dimana berbagai teknologi telah dikembangkan mulai dari robot, alat ukur, komunikasi, senjata dll yang nantinya dapat membantu setiap pekerjaan manusia. Alat-alat tersebut selalu dikembangkan dari pihak sekolah, mahasiswa, pemerintah, para ilmuwan dan perusahaan-perusahaan teknologi.

Teknologi robot adalah salah satu penemuan manusia yang paling maju pada abad 21. Robot merupakan alat bantu yang dapat digunakan manusia untuk keperluan memudahkan kerja manusia dan bahkan menggantikan peran manusia dalam melakukan sesuatu yang beresiko terhadap keamanan maupun keselamatan manusia (Mahardika, 2015). Berbagai robot telah dikembangkan dan dibuat untuk memenuhi keinginan manusia. Cepatnya perkembangan dalam pembuatan robot membuat para mahasiswa ingin mempelajari dan mengembangkan ilmunya mengenai pengetahuan robot, mulai dari prototype sampai system yang sebenarnya.

Memenuhi keinginan perkembangan zaman saat ini dibuatlah suatu prototype robot yang dapat memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain, dimana kerja dari robot dapat dikendalikan dari jarak jauh. Pengendalian robot dapat dilakukan dengan berbagai pose jari tangan. Jari tangan yang nantinya akan memberikan intruksi agar robot dapat berjalan.

Robot pemindah barang ini diharapkan dapat membantu kinerja manusia seperti dalam pengambilan bahan berbahaya di dalam suatu ruangan dan pengambilan barang yang memerlukan operator manusia dari jarak jauh. System robot pengendali jarak jauh memerlukan komunikasi antara robot dengan pengendalinya. Komunikasi yang digunakan adalah bluetooth HC-05, dimana menggunakan 2 buah Bluetooth HC-05 yang difungsikan sebagai master dan slave.

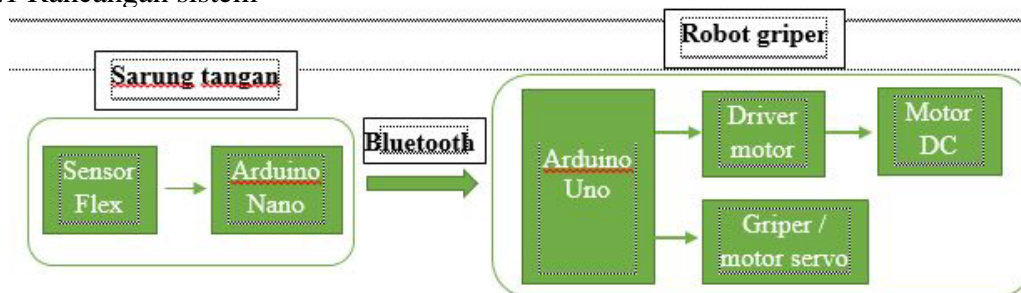
Robot pemindah barang juga diteliti oleh Wardana, Setiawan, Rahman, Prasetya, 2014 dengan judul Robot lengan pemindah barang berdasarkan ukurannya berbasis mikrokontroler, dimana digerakkan secara otomatis di dalam suatu ruangan terbatas dan dikontrol oleh mikrokontroler ATmega16. Kim, Park Lee, 2005 juga membuat sebuah system tentang implementasi pelacakan dan pengambilan benda bergerak menggunakan robot dengan pemindahan berupa griper.

Kendali dari robot pemindah barang ini menggunakan sensor flex. Sensor flex digunakan untuk mendeteksi pergerakan jari tangan pada manusia/bagian lekukan lainnya (Ramadhan, Kurniawan, Rahman, Hermanto, 2015). Sensor flex dirancang dengan bahan jenis strip plastic dengan partikel karbon yang dilapisi pada salah satu permukaannya (Hande, Malusare, 2015). Penelitian mengenai sensor flex adalah sensor flex berbasis robot pengendali lengan menggunakan mikrocontroller dimana sensor flex memberikan lekukan sudut yang keterulangan, presisi, dan reliabilitas (Syed, Agasbal, Melligeri, Gudur, 2012). Penelitian lain mengenai sensor flex sebagai

desain lengan robot dengan sensor flex dimana pergerakan lengan robot menggunakan motor servo (Vyawahare,2017).

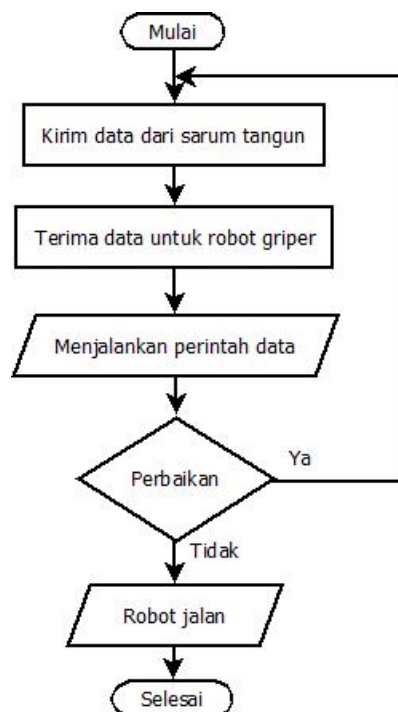
## 2. METODE

### 2.1 Rancangan sistem



Gambar 1. Rancangan blok diagram

Perancangan robot pemindah barang yang di tunjukkan Gambar 1 terdiri dari bagian transmitter dan receiver. Bagian transmitter ditujukan pada sarung tangan yang menggunakan arduino nano, ubec 7,5 volt, sensor flex dan bluetooth HC-05 sebagai master. Bagian receiver adalah bagian robot pemindah barang itu sendiri yang terdiri dari arduino uno, LCD, bluetooth HC-05 sebagai slave, motor servo, driver motor dc, motor dc dan baterai lipo 12 volt.

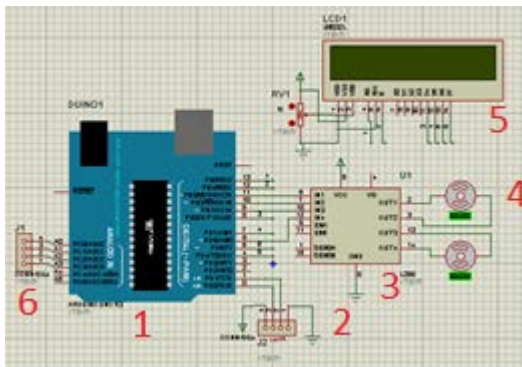


Gambar 2. Diagram Alir Kerja Robot Pemindah Barang

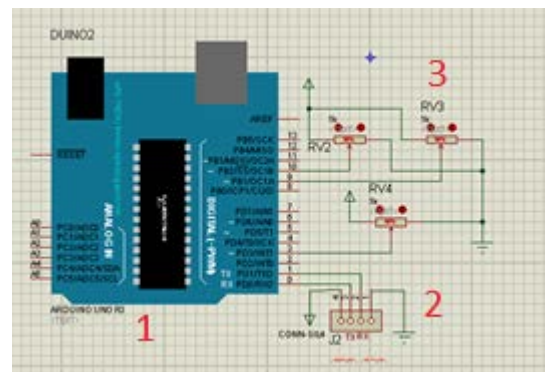
Diagram alur yang ditujukan pada gambar no 2 menunjukkan proses kerja awal adalah kirim data dari sarum tangan, dan data didapat dari sensor flek. Kirim data menggunakan bluetooth HC-05 dan diterima oleh robot pemindah barang dan kemudian menjalankan proses perintah. Proses yang

dikerjakan akan dianalisis melalui perbaikan alat, jika ya, maka kembali ke proses. Jika tidak maka jalankan robot.

### 2.3 Pembuatan rangkaian elektronika



Gambar 3. Skematik rangkaian Rangkaian robot

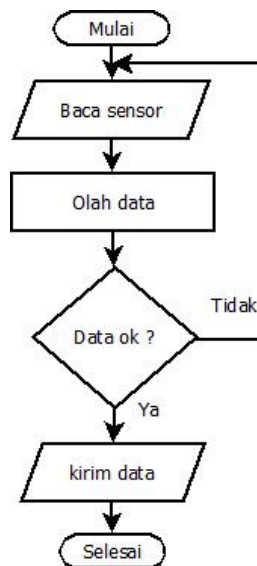


Gambar 4. Skematik rangkaian Rangkaian sarung tangan

Skematik rangkaian dibuat untuk menentukan jalur dan pin yang digunakan serta dapat mempermudah dalam pemasangan komponen yang digunakan. Pada gambar 4.a adalah rangkaian robot pemindah barang yang terdiri dari Bluetooth HC-05 ditunjukkan pada no2 dan dapat menerima data dari sarung tangan dan diolah oleh arduino uno ditunjukkan no 1 untuk menggerakkan servo pada no 6 untuk lengan robot dan driver no 3 untuk mototr DC no 4 dan ditampilkan pada display LCD 2x16 yang ditunjukkan no 5. Gambar 4.b adalah rangkaian sarung tangan yang digunakan sebagai control robot untuk kerja dari robot pemindah barang. Rangkaian sarung tangan terdiri dari sensor flex pada no 3 dimana memberikan nilai adc yang nantinya dapat diolah oleh arduino nano pada no 1 dan dirubah dalam bentuk data char, data tersebut akan dikirim oleh Bluetooth HC-05 pada no 2 ke robot.

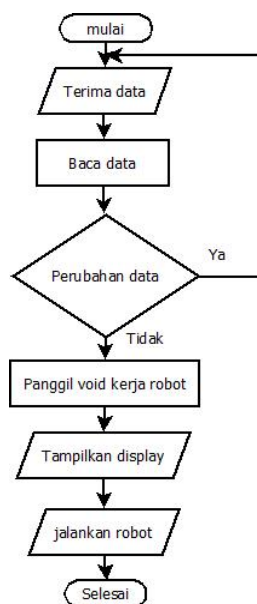


## 2.4. Pembuatan program



Gambar 5. Alur pada sarung tangan

Pada gambar 5 adalah program untuk sarung tangan yang difungsikan sebagai transmiter atau pengirim data ke robot. Data yang dikirim berupa type data char dari a,b,c,d,e,f, g dan h. Proses kerja dari sarung tangan adalah pertama baca sensor dari sensor flex data tersebut diolah dari ADC dirubah menjadi type data char. Jika data yang akan dikirim sudah sesuai yang diharapkan, maka data akan dikirim ke robot jika belum sesuai, maka akan kembali pada proses awal untuk menentukan data dari sarung tangan.



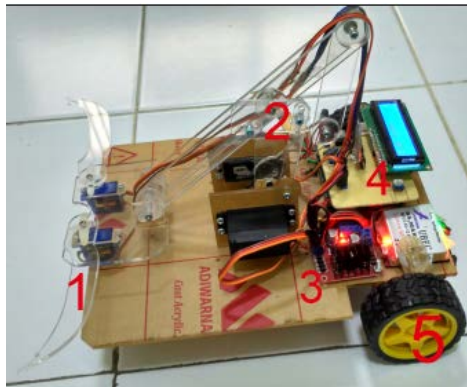
Gambar 6. Alur robot pemindah barang

Pada gambar 6 adalah alur program yang digunakan pada robot pemindah barang. Data yang diterima dari sarung tangan akan diolah dan dikerjakan oleh program pada gambar no 6.b. pengolahan data yang diterima robot dari sarung tangan akan diproses dengan memanggil void kerja dari robot dan ditampilkan ke display LCD sehingga robot dapat berjalan dan mengambil barang sesuai intruksi kerja. Ketika pengolahan data ada perubahan maka robot akan mengolah data kembali dan menyesuaikan perintah kerja dari data yang dikirim sarung tangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil desain robot pemindah barang

Robot pemindah barang ditunjukkan pada (Gambar 7) terdiri dari no 1 adalah penjapit robot yang digerakkan dengan servo kecil. No 2 adalah lengan robot yang digerakkan dengan 2 buah servo besar. No 3 adalah driver motor L298 sebagai kendali putaran motor DC. No 4 adalah control dari robot pemindah barang yang terdiri dari Arduino uno, LCD, dan Bluetooth HC-05 sebagai slave. No 5 adalah roda robot yang digerakkan dengan motor DC. Dimensi robot pemindah barang adalah panjang 25 cm, lebar 20 cm dan tinggi 21 cm.



Gambar 7. Robot pemindah barang

Sarung tangan robot digunakan sebagai pengatur pergerakan dari robot. No 1 adalah sensor flex sebanyak 3 buah yang berfungsi memberikan nilai ADC pada setiap penekukan yang dilakukan oleh jari. No 2 adalah kontrol kendali dari sarung tangan yang terdiri dari arduino nano dan Bluetooth HC-05 sebagai master.

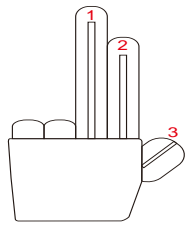
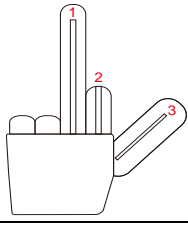
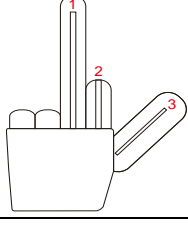
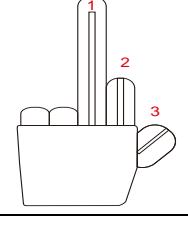
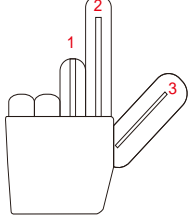


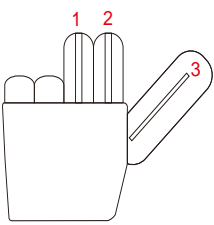
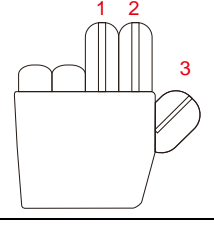
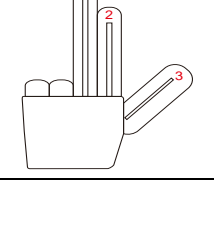
Gambar 8. Sarung tangan

### 3.2 Hasil pergerakan robot

Pengujian hasil pergerakan robot dilakukan agar robot dapat bergerak dan memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain secara maksimal. Pengujian dilakukan dengan memperhitungkan nilai yang dihasilkan dari sensor flex. Sensor flex memberikan nilai ADC dari setiap tekukan jari dan diolah oleh arduino nano dan menghasilkan data seperti pada tabel 1. Data-data tersebut akan dikirim melalui Bluetooth hc-05 yang ada di sarung tangan dikirim ke bluetooth hc-05 yang ada di robot. Data yang diterima oleh robot akan diolah oleh arduino uno dan diinstruksikan robot untuk bergerak maju, mundur, kanan, kiri, ambil, cengkram dan angkat barang.

Tabel 1. Data pergerakan robot pemindah barang

No	Pose tangan	Nilai ADC jari	Data	Keterangan
1		Sensor 3 $\leq$ 16	a	Maju
2		Sensor 2 $\leq$ 16	b	Mundur
3		Sensor 3 < 22 Sensor 1 < 18	c	BelokKiri
4		Sensor 3 < 21 Sensor 2 < 19	d	BelokKanan
5		Sensor 1 $\leq$ 13	e	SiapAmbil

6		Sensor 1 < 15 Sensor 2 < 15	f	Ambil	
				y=0	y=1
				japit	lepas
7		Sensor 1 < 13 Sensor 2 < 14 Sensor 3 < 17	g	Angkatbeban	
8		Sensor 1 > 25 Sensor 2 > 25 Sensor 3 > 25	h	Diam	

### 3.3 Hasil pengujian beban

Tabel 2. Pengujian beban

No	Berat (g)	Bentuk	Cara bawa	Keterangan
1	39	KertasBalok	Baik	√
2	49	KertasBalok	Baik	√
3	62	KertasBalok	Baik	√
4	80	Tabungplastik	Baik	√
5	105	Tabungplastik	Kurangbaik	√
6	135	Tabungplastik	Kurangbaik	√
7	174	Tabungplastik	Kurangbaik	O
8	200	Tabungplastik	Tidakbisa	X

Pengujian beban dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat robot dapat memindahkan barang. Pengukuran dilakukan dengan satuan gram dimana tanda √ dinyatakan robot sukses dalam memindahkan barang. Tanda O dinyatakan robot kesulitan dalam memindahkan barang dan tanda X adalah robot tidak bisa memindahkan barang, beban yang dipindahkan dengan bentuk yang berbeda-beda, dari segi lingkaran mau pun kotak. Jadi, data pada tabel 2 menyatakan bahwa beban yang dapat dipindahkan maksimal adalah beban sebesar 175gram dan beban antara 175-200gram robot kesulitan dalam memindahkan barang. Jika beban lebih dari 200gram, maka robot tidak dapat memindahkan barang maupun mengangkat beban yang ada.

### 3.4 Hasil pengujian jarak komunikasi

Tabel 3 menunjukkan tentang hasil pengujian jarak komunikasi antara bluetooth HC-05 sebagai master yang ada disarung tangan dan Bluetooth HC-05 sebagai slave yang ada di robot pemindah barang. Komunikasi yang dilakukan menggunakan *Baud rate* dengan frekuensi sebesar 38.400 Hz. *Baud rate* ini yang nantinya akan mengatur kecepatan komunikasi dan jarak yang dapat dijangkau dari robot. Pergerakan robot yang paling baik adalah pada jarak 0 sampai 20 meter, pada jarak ini komunikasi masih berjalan lancar dan data dapat terkirim dengan baik. Pada jarak 25 sampai 30 meter komunikasi robot terganggu, data yang dikirim terkadang diterima tetapi juga lama dalam pengiriman sehingga robot kadang bekerja kadang tidak. Pada jarak lebih dari 32 meter robot tidak bisa menerima data dari sarung tangan sehingga robot tidak bisa bergerak.

Tabel 3. Pengujian jarak komunikasi

No	Jarak (m)	Keterangan
1	5	√
2	8	√
3	10	√
4	13	√
5	15	√
6	18	√
7	20	√
8	25	O
9	30	O
10	32	X

### 3.5 Hasil pengujian halang rintang

Tabel 4. Pengujian halang rintang

No	Penghalang	Jarak	Hasil Pergerakan
1	Kardus ditata berurutan	10 cm	Baik
2	Kardus ditata zig-zag	10 cm	Baik
3	Kayu ditata zig-zag	7 cm	Baik
4	Dinding	5 cm	Baik
5	Dinding	15 cm	Tidak baik

Pengujian halang rintang menggunakan beberapa media yang disusun dengan berbagai cara. Rintangan yang digunakan adalah kardus, kayu, dan dinding. Tabel 4 menunjukkan hasil dari pergerakan robot dimana robot bergerak dengan lancar dan dapat melewati halangan seperti kardus dan kayu dengan mudah. Kesulitan dari pergerakan robot dapat dilihat ketika halangannya berupa dinding karena komunikasinya terganggu sehingga hasil pergerakan robot jadi tidak baik.

#### **4. PENUTUP**

Robot pemindah barang ini dapat bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri dan mengambil barang dengan baik. Robot dapat memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Beban yang dapat dipindahkan robot maksimal adalah sebesar 135gram. Robot memindahkan barang dengan menggunakan kendali dari sebuah sarung tangan. Sarung tangan menggunakan sensor flex sebagai proses interupsi awal robot bekerja. Intruksi sarung tangan ke robot menggunakan sebuah komunikasi. Komunikasi yang digunakan adalah sebuah Bluetooth master dan bluetooth slave. Bluetooth menggunakan frekuensi sebesar 38.400 Hz. Jarak yang dapat dijangkau maksimal oleh robot adalah sejauh 20 meter dan jarak antara 20 meter sampai 29 meter robot terganggu dalam komunikasinya. Robot tidak dapat bekerja dengan baik pada jarak lebih dari 20 meter.

#### **PERSANTUNAN**

Alhamdulillah, puja dan puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan waktu yang sesuai target. Atas karunia-Nya penulis diberi kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir ini dan selalu dikelilingi oleh orang-orang yang selalu mendukung dalam mengerjakan tugas akhir ini dimana disaat susah maupun senang, maka dari itu saya ucapkan banyak terimakasih kepada:

Bapak Suradji Tri Soeripto dan Ibu Endang Saryanti selaku orang tua saya, Kakak saya Prabowo Trian Soeripto dan Femi Yuanti, Spesial untuk Silvester Setyo Nusantara yang selalu mendukung dan menyemangati dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Dosen pembimbing Bapak DedyAryPrasetia. ST. MT yang selalu memberikan bimbingannya kepada penulis agar hasil dari tugas akhir ini bisa maksimal.

Bapak Umar, S.T, M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dan semua dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hande,J,Y., Malusare, N. (2015). Design for Robotic Hand Using Flex-sensor. International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE). Volume 4, Issue 12.
- Kim, J., Park, J., Lee, J. (2005). Implementation of Tracking and Capturing a Moving Object using a Mobile Robot. International Journal of Control, Automation, and System. Vol.3. No. 3.
- Mahardika, N. P. (2015). Prototype Robot Pemindah Barang Beroda Mekanum 4wd dengan Pengendali Nirkabel Joystick Playstation 2.
- Ramadhan, Kurniawan, Rahman, Hermanto. (2014). Rancang Bangun Robot Fighter Menggunakan Flex Sensor Dengan Komunikasi Bluetooth.
- Seungsu Kim, Elena Gribovskaya and Aude Billard (2016). Learning Motion Dynamics to Catch a



## Moving Object

- Syed, A., Agasbal, Z, T, H., Melligeri, T., Gudur, B. (2012). Flex Sensor Based Robotic Arm Controller Using Micro Controller. *Journal of Software Engineering and Applications*.
- Vyawahare, V, M. (2017). Design of a prosthetic arm using flex sensor. *International Journal of Electronics and Communication Engineering and Technology (IJCET)*. Volume 8, Issue 2.
- Wardana, Setiawan, Rahman, Praselia. (2014). Robot Lengan Pemindah Barang Berdasarkan Ukurannya Berbasis Mikrokontroler.